

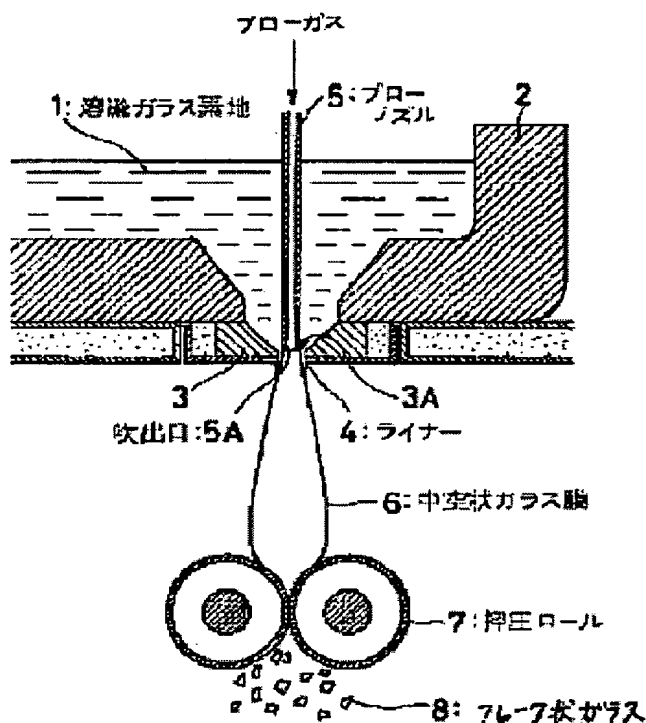
PRODUCTION OF FLAKY GLASS

Patent number: JP5000826
Publication date: 1993-01-08
Inventor: SATO NORIAKI
Applicant: NIPPON GLASS FIBER CO LTD
Classification:
- international: C03B37/005
- european: C03B37/005
Application number: JP19910148812 19910620
Priority number(s): JP19910148812 19910620

Report a data error here

Abstract of JP5000826

PURPOSE: To stably produce a thin flaky glass having $\leq 5\mu\text{m}$ average thickness without any variance in thickness. **CONSTITUTION:** A molten glass material 1 is blown into a hollow thin film 6 by a blowing gas, and the thin film 6 is crushed 7 to produce a flaky glass 8. In this case, SO_3 is mixed into the blowing gas to increase the SO_3 content in the blowing gas in contact with the film 6. Since the SO_3 is increased, the surface tension of the glass material is decreased, and the plasticity of the film 6 is maintained. Accordingly, the variance in thickness of the film 6 is prevented, the film is not broken, and the thin flaky glass 8 uniform in thickness is stably produced.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-826

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl.⁵

C 0 3 B 37/005

識別記号

庁内整理番号

7224-4G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-148812

(22)出願日 平成3年(1991)6月20日

(71)出願人 000231408

日本硝子繊維株式会社

三重県津市高茶屋小森町4902番地

(72)発明者 佐藤 典明

三重県津市高茶屋小森町4902番地 日本硝

子繊維株式会社内

(74)代理人 弁理士 重野 剛

(54)【発明の名称】 フレーク状ガラスの製造方法

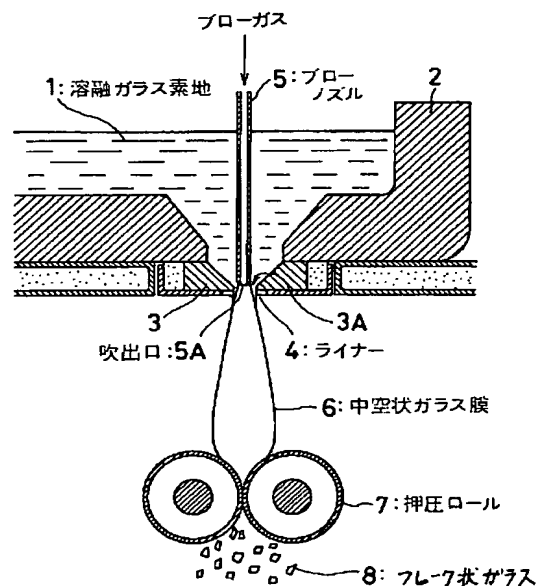
(57)【要約】

【目的】 平均厚み5 μ m以下といった薄肉のフレーク状ガラスを、厚みのバラツキなく、安定に製造する。

【構成】 熔融ガラス素地1をブローガスにより中空状に膨らませて薄膜6化し、該薄膜6を粉碎(7)してフレーク状ガラス8を製造する方法において、ブローガス中にSO₂を混入させる。

【効果】 ブローガス中にSO₂を混入させることにより、中空状ガラス膜6と接するブローガス中のSO₂量を増加させる。SO₂の増加により、素地の表面張力が低下し、中空状ガラス膜6の可塑性が保たれる。従って、薄肉の中空状ガラス膜6の膜厚のバラツキや破れが防止され、均一厚みの薄肉フレーク状ガラス8を安定生産することが可能とされる。

第 1 図



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熔融ガラス素地をブローガスにより中空状に膨らませて薄膜化し、該薄膜を粉砕してフレーク状ガラスを製造する方法において、前記素地ガラスの表面張力を低下させることができる気体を膨らみつつあるガラスの表面に接触させることを特徴とするフレーク状ガラスの製造方法。

【請求項 2】 前記気体の接触は、前記ブローガス中に SO₂ を含有させることによる請求項 1 記載のフレーク状ガラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフレーク状ガラスの製造方法に係り、特に、厚みが 5 μm 以下の薄肉のフレーク状ガラスを厚みのバラツキを生じることなく、安定に製造することができるフレーク状ガラスの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】フレーク状ガラスはアスペクト比（粒子径／厚さ）が約 2～1000 の鱗片状ガラスで、従来より、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂の補強材、防食ライニング用充質材、その他の用途に広く利用されている。

【0003】例えば、熱硬化性樹脂にフレーク状ガラスを混合したものを、金属面等にコテ塗りあるいはスプレー塗装すると、フレーク状ガラスは塗膜内で塗布面にほぼ平行に配向し、フレーク状ガラスの層が形成されることにより、水分や酸素などが塗膜を透過して金属等の母材表面に達する経路長が著しく長くなり、腐食が防止されるようになる。

【0004】また、熱可塑性樹脂にフレーク状ガラスを混合した複合材では、フレーク状ガラスの 2 次元的な補強効果により引張強度、曲げ強度、曲げ弾性率及び熱変形温度、寸法精度等が改善される。また、バリヤー性も付与され、優れた特性を有する樹脂が得られるようになる。このようなフレーク状ガラスで強化された樹脂の成形品は、樹脂の流れ方向の成形収縮率と樹脂の流れに直角な方向の成形収縮率がほぼ等しいため、ガラス繊維補強の樹脂に比べて成形品のそりが極めて小さくなる。

【0005】従来、フレーク状ガラスは、一般に第 1 図に示すブロー法により製造されている。第 1 図において、1 は熔融ガラス素地、2 は耐火窯槽であり、底部には、ライナー 4 で被覆されたフィーダーブロック 3 が設けられている。5 はブローノズルであり、その先端の吹出口 5A が、フィーダーブロック 3 のガラス取出口 3A に達するように耐火窯槽 2 の上部から鉛直方向に設置されている。これにより、取出口 3A から流出するガラス素地 1 は、ブローノズル 5 の吹出口 5A から噴出するブローガス（一般には空気）で膨らまされると共に、ガラス取出口 3A の下方に設けられた押圧ロール 7 で引き延ばされ、薄肉の中空状ガラス膜 6 となる。この中空状ガ

2

ラス膜 6 は、上記押圧ロール 7 で粉砕されてフレーク状ガラス 8 が製造される。

【0006】ところで、フレーク状ガラスは前述のような用途において、薄肉であること、また、厚みのバラツキが少ないことが要求されるが、上記従来の方法において、厚さ 5 μm 以下といった薄肉のフレーク状ガラスを、厚みのバラツキを生じることなく、安定に製造することは極めて困難である。即ち、中空状ガラス膜 6 は、ブローガスによるガス圧と押圧ロール 7 による引張力で非常に薄いガラス膜とされている。このような薄肉のガラス膜では、ガラスの温度低下が著しく、このため急激にガラス膜の可塑性が低下し、引き延ばしにくくなる。そして、可塑性の低下により均一な中空膜の成長がなされなくなり、ガラス膜厚にバラツキが発生する。更に著しい場合には、ガラス膜に破れが発生し、中空状態が維持できなくなる。このようなことから、薄肉のフレーク状ガラスを厚みのバラツキなく安定製造することは非常に困難であった。要するに、厚さ 5 μm 以下の薄肉フレーク状ガラスを、厚みのバラツキを生じることなく安定に製造するためには、薄肉の中空状ガラス膜のガラスが、押圧ロールに到るまで、十分な可塑性を保っていることが重要な要件となるが、従来においてはこの可塑性の保持が不十分であったために、薄肉の中空状ガラス膜では、膜厚のバラツキ、膜の破れを生じ、均一薄肉フレーク状ガラスの安定製造ができなかった。

【0007】このようなブロー法における中空状ガラス膜の厚さのバラツキ、破れを防止するために、従来、次のような方法が考えられている。

① 中空状ガラス膜のまわりに円筒加熱炉を設置し、ガラスの冷えを防止する（特公昭 45-3540 号）。

② 中空状ガラス膜のまわりに反射板を設置し、放射によるガラスの冷えを防止する（特公昭 45-3541 号）。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記①、②の方法では、円筒加熱炉や反射板によりさえぎられて、中空状ガラス膜の状態を十分に観察することができないことから、中空状ガラス膜の円周方向の偏肉等を解消するための適確な処理を行ないにくいという欠点がある。即ち、中空状ガラス膜を安定に維持し、膜厚のバラツキを小さくするためには、ガラス取出口における円周方向の中空状ガラス膜の対称性等が重要な要素となる。このため、製造中は、常に中空状ガラス膜の形状や状態を観察し、ブローノズルの位置等を適確に調節することが重要な作業となるが、上記①、②の方法では、この作業を実施しにくい。

【0009】また、中空状ガラス膜はその立ち上り前後でガラスの表面積が大きく変化するため、放熱量が大きく変化するが、ガラスの放熱に基く熱の授受を利用する上記①、②の方法では、系内の熱収支のバランスが安定

するまでに時間がかかる。このため、立ち上りのロスが大きく、歩留が低い。しかも、円筒加熱炉、反射板の位置によっては、中空状ガラス膜の膜厚のバラツキを増大させるおそれもあり、中空状ガラス膜の表面状態に対応した位置調整が非常に難しいという欠点もある。

【0010】本発明は上記従来の問題点を解決し、薄肉フレック状ガラスを、厚みのバラツキなく、安定に製造することができるフレック状ガラスの製造方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】請求項1のフレック状ガラスの製造方法は、溶融ガラス素地をブローガスにより中空状に膨らませて薄膜化し、該薄膜を粉碎してフレック状ガラスを製造する方法において、前記素地ガラスの表面張力を低下させることができる気体を膨らみつつあるガラスの表面に接触させることを特徴とする。

【0012】請求項2のフレック状ガラスの製造方法は、請求項1記載の方法において、前記気体の接触は、前記ブローガス中に SO_2 を含有させることによることを特徴とする。

【0013】以下に本発明を詳細に説明する。本発明のフレック状ガラスの製造方法は、例えば、前述の第1図に示す方法において、ブローガス中に、素地ガラスの表面張力を低下させることができる気体、例えば SO_2 を混入させることにより容易に実施することができる。なお、ブローガスとしては、一般に空気が用いられるが、 N_2 等の他の不活性ガスであっても良い。 CO_2 はガラスの表面張力を逆に増加させる性質があるので、空気中に含まれている場合を除き、 CO_2 ガスを使用しない方がよい。空気中に SO_2 を混入させることにより、 SO_2 は空気中の O_2 と反応して SO_3 となる。空気中への SO_2 の混入量は特に制限はないが、通常の場合、1～20体積%とするのが好ましい。この割合が1体積%未満では SO_2 混入による十分な効果が得られず、20体積%を超えても効果に殆ど差異はない上に、作業環境の悪化、コスト上昇を引き起こし好ましくない。

【0014】なお、本発明の方法は、第1図に示す方法に限らず、他のフレック状ガラス製造法にも有効に適用することができ、前述の円筒加熱炉や反射板を使用することなく、均一厚さの薄肉中空状ガラス膜を形成し、均一薄肉フレック状ガラスを良好な作業性のもとに安定生産することができる。なお、本発明において、必要であれば、前述の円筒加熱炉や反射板を用いても良いことは言うまでもない。

【0015】

【作用】本発明者らは、溶融ガラス素地の引き延ばされ易さを示す可塑性について研究を重ねた結果、溶融ガラス素地の可塑性は、その表面張力や粘性と関係し、表面張力を低下させることにより可塑性を大きくすることができることに着目し、表面張力の低下を試みた。

【0016】ところで、比較的低温において、溶融ガラス素地の表面張力は、素地に接している雰囲気気体の成分に大きく影響を受け、例えば、 SO_2 が増加することにより表面張力が低下する。因みに、 SO_2 含有量の1%増加は40 dyne/cmの表面張力の低下につながる。なお、 SO_2 は、溶融ガラス素地に SO_2 を供給することによりその溶融条件にて発生させることができる。

【0017】このようなことから、本発明に従って、ブローガス中に SO_2 等の素地ガラスの表面張力を低下させることができる気体を混入させて溶融ガラス素地に吹き込むことにより、素地の表面張力が低下してその可塑性が保たれる。ブローガス中に SO_2 （又は SO_2 と O_2 ）を混入させるかわりに、またはこの混入とともに、膨らみつつあるガラスの外側の雰囲気気体中に SO_2 を含有させてもよい。

【0018】従って、本発明によれば、溶融ガラス素地を、その十分な可塑性により安定かつ均一な薄肉中空状ガラス膜とすることができることから、均一薄肉フレック状ガラスを安定に製造することが可能とされる。

【0019】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

実施例1

第1図に示す方法において、下記条件にて平均厚み1.5 μm のフレック状ガラスを製造するに当たり、ブローガス（空気）中に SO_2 を0～160 ml/minの範囲で混入させ、 SO_2 量と中空状ガラス膜の安定性を調べ、結果を第2図に示した。図の横軸の150 ml/minは5体積%に相当する。

ガラス組成：Cガラス（ソーダ石灰シリケートガラス）

ブローガス量：3 Nl/min

ライナー部温度：1100℃

押圧ローラー周速：500 m/min

なお、中空状ガラス膜の安定性は、1分間当りの中空状ガラス膜の急激な膨張収縮回数で表した。即ち、中空状ガラス膜は、その中空部の直径が一定の値で安定しているのが最も良く、この直径が3分の1程度に収縮し再度、元の直径に戻るといふ、膨張収縮を繰り返し、この繰り返し回数が多くなると押圧ロールが中空状ガラス膜を安定に引っ張ることができなくなり、ガラス膜は破れる。従って、この膨張収縮回数が少ない程、中空状ガラス膜の安定性が高い。

【0020】第2図より、ブローガス中に SO_2 を混入させることにより、中空状ガラス膜の安定性が向上することが明らかである。

【0021】また、上記実験において、 SO_2 を全く用いない場合（No. 1）と、 SO_2 を50 ml/minで混入させた場合（No. 2）とについて、得られたフレック状ガラスの厚みのバラツキを調べ、結果を表1に示し

た。なお、厚みの測定は試料をランダムに50個取り出して、その厚みを顕微鏡で測定して行なった。表1より、ブローガス中に SO_2 を混入させることにより、厚みのバラツキの少ないフレーク状ガラスが得られることが明らかである。なお、厚みのバラツキは、とがり(JIS Z8101品質管理用語M26)により求めた値である。

【0022】

【表1】

No	SO_2 混入量 (ml/min)	厚みのバラツキ (とがり)	厚みの平均値 (μm)
1	0	3.8	1.99
2	50	6.1	1.76

【0023】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明のフレーク状ガラスの製造方法によれば、厚み $5\mu\text{m}$ 以下、例えば、平均厚みが $1.5\mu\text{m}$ 又はそれよりも小さい薄肉フレーク

*ク状ガラスを、良好な作業性のもとに、厚みのバラツキもなく、均一厚みのフレーク状ガラスとして、高い歩留りにて容易かつ安定に効率的に製造することが可能とされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1図はブロー法によるフレーク状ガラスの製造方法を説明する断面図である。

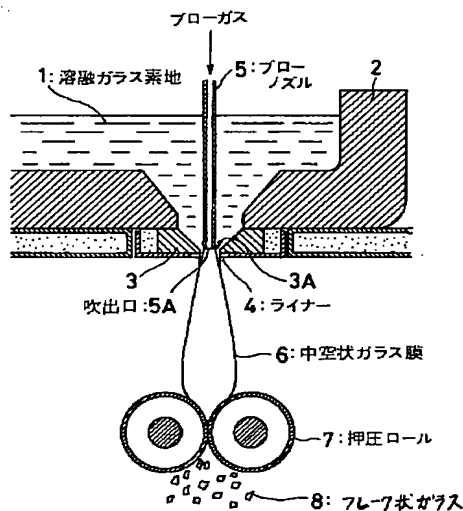
【図2】第2図は実施例1で得られた SO_2 量と中空状ガラス膜の安定性との関係を示すグラフである。

10 【符号の説明】

- 1 溶融ガラス素地
- 2 耐火窯槽
- 3 フィーダーブロック
- 3A 取出口
- 5 ブローノズル
- 5A 吹出口
- 6 中空状ガラス膜
- 7 押圧ロール
- 8 フレーク状ガラス

【図1】

第1図



【図2】

第2図

